

Electrical connector

Patent Number: ☐ US6328589
Publication date: 2001-12-11
Inventor(s): ANNECKE ALFRED (DE)
Applicant(s): AMPHENOL TUCHEL ELECT (US)
Requested Patent: ☐ DE19840726
Application Number: US19990391201 19990907
Priority Number(s): DE19981040726 19980907
IPC Classification: H01R13/627
EC Classification: H01R13/50A, H01R13/639
Equivalents: ☐ FR2783976, IT1313355, ITMI991870

Abstract

The invention concerns an electrical connector, in particular for use between a receptacle (squib) and an electrical control for a restrain system in motor vehicles

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Aktenzeichen: 198 40 726-2-34
⑬ Anmeldetag: 7. 9. 1998
⑭ Offenlegungstag: 16. 3. 2000
⑮ Veröffentlichungstag: 28. 9. 2000
der Patenterteilung:

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

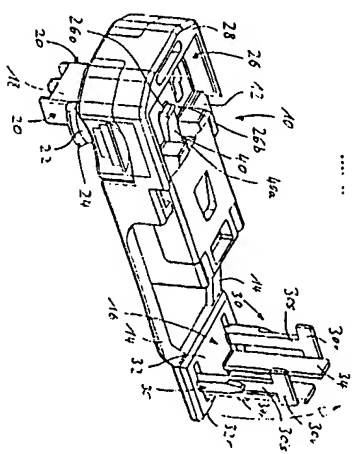
⑯ Patentinhaber:
Amphenol-Tuchel Electronics GmbH, 74080
Heilbronn, DE

⑰ Vertreter:
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

⑱ Erfinder:
Annecke, Alfred, 74223 Flein, DE

⑲ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 34 205 C2
DE 195 13 358 C1
DE 195 00 959 C2
DE 196 17 820 A1
EP 07 34 101 A2
EP 05 91 948 A2
EP 05 91 947 A2

⑳ Elektrischer Steckverbinder (10), insbesondere zur Ver-
wendung zwischen einer Dose (Zündpille) und einem
elektrischen Steuergerät für ein Rückhaltesystem in Kraft-
fahrzeugen, mit folgenden Merkmalen:
1. 1 einem Gehäuse (12) zur Aufnahme elektrischer Kabel
sowie an diesen angeschlossenen Kontaktfedern,
1. 2 die Kontaktfedern dienen zur Aufnahme von Kontakt-
stiften der zugehörigen Dose,
1. 3 federnden Rastarmen (22) am Gehäuse (12) zur Fest-
legung des Gehäuses (12) an der Dose, sowie
1. 4 einem Verriegelungsglied (16) mit einer der Zahl der
Rastarme (22) korrespondierenden Zahl von Verriegelungs-
armen (30), die von einem Basisteil (32) des Verriegelungs-
gliedes (16) senkrecht abstehen, wobei
1. 5 das Verriegelungsglied (16) vor einer Verrastung mit
der Dose im Gehäuse (12) in einer vormontierten Aus-
gangsstellung konfektionierbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
1. 6 das Verriegelungsglied (16) in der vormontierten Aus-
gangsstellung gegen die Wirkung einer Feder (40) in einer
angehobenen Position liegt, und zur Verrastung von
Steckverbinder und Dose gegen die Wirkung der Feder
(40) in eine maximale Steckposition, bei der die Rastarme
(22) frei beweglich sind, in das Gehäuse (12) hineindrück-
bar ist, sich nach Verrastung von Steckverbinder und
Dose jedoch aufgrund der Federwirkung selbständig wie-
der in die Ausgangsstellung zurückbewegt, bei der die
Verriegelungsarme (30) die Rastarme (22) gegen unbeab-
sichtigtes Lösen sichern.



nigelungsarme 30 tiefer in das Gehäuse 12 hineingeführt, und zwar bis zu einer Position, wie sie in der Schnittdarstellung von Fig. 3 gezeigt wird. In dieser maximalen Steckposition des Verriegelungsgliedes 16 liegen die verbleibenden Abschnitte 30v der Verriegelungsarme 30 unterhalb der Rastnasen 24 der Rastarme 22. In dieser Steckposition können die Rastarme 22 entsprechend beim Aufstecken auf die Dose hinter korrespondierende Rastmittel der Dose einfedern, da die Rastarme 22 rückseitig (den Verriegelungsarmen 30 benachbart) korrespondierende Ausnehmungen aufweisen, die die stabförmigen Abschnitte 30s der Verriegelungsarme 30 entsprechend übergreifen.

Die Rastarme 22 können demnach beim Stecken nun in Pfeilrichtung R bewegt werden und bewegen sich nach Aufstecken auf die korrespondierenden Rastmittel der Dose anschließend unter Federwirkung wieder in ihre unbelastete Position (Raststellung) zurück.

Hebt der Monteur nach dieser Verastung den Druck auf den Basisteil 32 auf, so wirkt die Feder 40 nunmehr auf den Basisteil 32 und drückt das Verriegelungsglied 16 wieder ein Stück nach oben, so daß die Verbleibenden Abschnitte 30v der Verriegelungsarme 30 nun wieder hinter den Rastarmen 22 liegen, wie die Schnittansicht zu Fig. 2 zeigt.

Der Verriegelungszustand, bei dem die Feder 40 wieder unbelastet ist, entspricht damit dem Zustand gemäß Fig. 2.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder (10), insbesondere zur Verwendung zwischen einer Dose (Zündspille) und einem elektrischen Steuergerät für ein Rücklichtsystem in Kraftfahrzeugen, mit folgenden Merkmalen:

1.1 einem Gehäuse (12) zur Aufnahme elektrischer Kabel und an diesen angeschlossenen Kontakten,

1.2 die Kontaktfedern dienen zur Aufnahme von Kontaktsitzen der zugehörigen Dose,

1.3 federnden Rastarmen (22) am Gehäuse (12) zur Festlegung des Gehäuses (12) an der Dose, so wie

1.4 einem Verriegelungsglied (16) mit einer der Zahl der Rastarme (22) korrespondierenden Zahl von Verriegelungsarmen (30), die von einem Basisteil (32) des Verriegelungsgliedes (16) senkrecht abstehen, wobei

1.5 das Verriegelungsglied (16) vor einer Verastung mit der Dose im Gehäuse (12) in einer vormontierten Ausgangsstellung konfektionierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß

1.6 das Verriegelungsglied (16) in der vormontierten Ausgangsstellung gegen die Wirkung einer Feder (40) in einer angehobenen Position liegt, und zur Verastung von Steckverbinder und Dose gegen die Wirkung der Feder (40) in eine maximale Steckposition, bei der die Rastarme (22) frei beweglich sind, in das Gehäuse (12) hineingedrücktbar ist, sich nach Verastung von Steckverbinder und Dose jedoch aufgrund der Federwirkung selbstständig wieder in die Ausgangsstellung zurückbewegt, bei der die Verriegelungsarme (30) die Rastarme (22) gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern.

2. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem die Verriegelungsarme (30) einen stabförmigen Abschnitt (30s) und eine Verankerung (30v) am freien Ende aufweisen und die Rastarme (22) auf fithen, den Verriegelungsarmen (30) zugewandten Flächen jeweils eine die Aufnahme der stabförmigen Abschnitte (30s) in der maximalen Steckposition des Verriegelungsgliedes

(16) ermöglichende Ausnehmung besitzen.

3. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem die Verriegelungsarme (30) des Verriegelungsgliedes (16) parallel zueinander und mit Abstand angeordnet sind und neben den Verriegelungsarmen (30) mindestens ein Querriegel (34) verläuft, der außenseitig mindestens einen Rastvorsprung (34v) oder eine Ausnehmung aufweist, der (die) in der Verriegelungsposition des Verriegelungsgliedes (16) mit mindestens einer korrespondierenden Ausnehmung (einer korrespondierenden Rastnase) des Gehäuses (12) verastet.

4. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (12) dreiteilig ist, mit einem Gehäuseunterteil zur Aufnahme der Kontaktfedern, einem Gehäuseoberteil zur Abdeckung des Gehäuseunterteils und Festlegung der elektrischen Kabel zwischen Gehäuseunter- und -oberteil sowie dem Verriegelungsglied (16), das durch korrespondierende Öffnungen im Gehäuseoberteil fahrbar ist.

5. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem das Verriegelungsglied (16) am Gehäuse (12) über biegsame Laschen (14) angeschlossen ist.

6. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (12) um seinen, den Basisteil (32) des Verriegelungsgliedes (16) aufnehmenden Abschnitt (26) einen über den Basisteil (32) im gesteckten Zustand des Verriegelungsgliedes (16) überstehenden Kragen (28) aufweist.

7. Steckverbinder nach Anspruch 1, bei dem die Feder (40) ohne eingestecktes Verriegelungsglied (16) und im Verriegelungszustand des Verriegelungsgliedes (16) unbelastet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

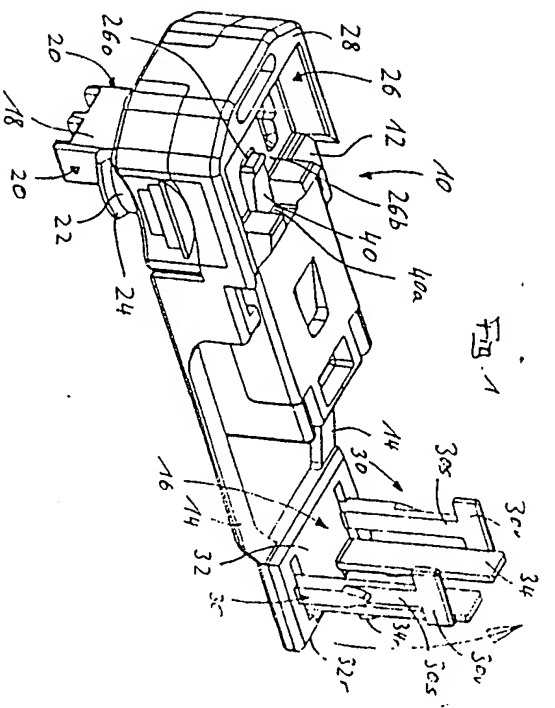


Fig. 1

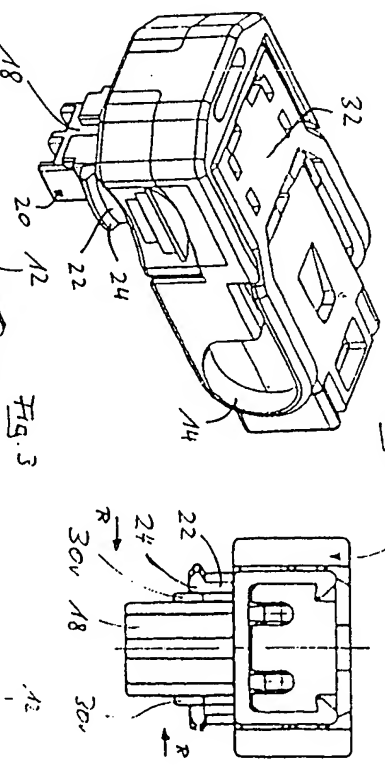


Fig. 2

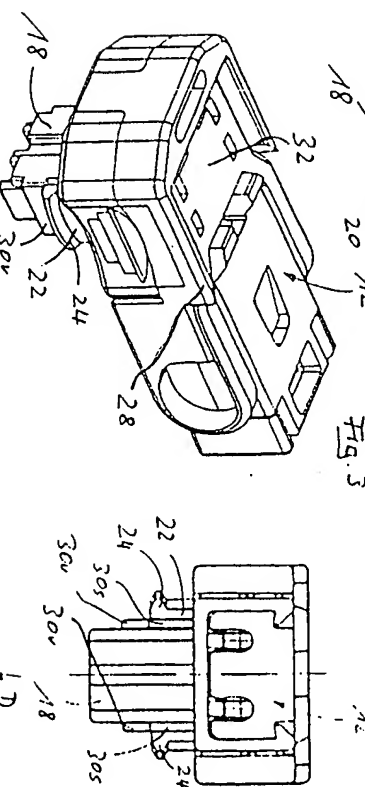


Fig. 3

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, insbesondere zur Verwendung zwischen einer Dose (Zündpille) und einem elektrischen Steuerungsfür ein Rückhalte-system in Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein solcher Steckverbinder ist aus den EP 0 391 947 A2, DE 195 34 205 C2, EP 0 391 948 A2, DE 193 00 959 C2 und DE 193 13 358 C1 bekannt.

Ein Steckverbinder der gattungsgemäßen Art hat eine eng limitierte Baugröße (zum Beispiel Länge: 2 bis 3 cm, Breite: ca. 1 cm, Höhe: 0,1 bis 1,0 cm). Daraus folgt, daß aufgrund der geringen Baugröße ein besonderes Problem darin besteht, daß die einzelnen Bauteile des Steckverbinders beziehungsweise der zugehörigen Dose nur eine extrem kleine Baugröße aufweisen, gleichwohl aber in Bezug auf die sicherheitstechnische Anwendung (zum Beispiel Gurtstraffer, Airbag) eine leichte Montage einerseits und eine hohe Funktionsicherheit andererseits gefordert wird.

Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die Verastung von Stecker und Dose, wobei einerseits gefordert wird, daß die Kontaktflächen des einen Bauteils sicher mit den Kontaktflächen des anderen Bauteils im zusammengebauten Zustand kontaktieren und andererseits sichergestellt sein muß, daß Stecker und Dose sich nicht unbeabsichtigt voneinander wieder lösen können.

Dieses Problem wird bei dem vorstehend genannten Stand der Technik dadurch gelöst, daß in einem ersten Arbeitsschritt der Stecker und die Dose miteinander kontaktiert und verastet werden und in einem zweiten Arbeitsschritt das Verriegelungsglied als sogenannte Sekundärverriegelung hinter die Rastarme des Steckers geführt wird, um die Verastung gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

Diese konstruktive Lösung hat sich grundsätzlich bewährt, erfordert allerdings zwei Arbeitsschritte beim Zusammenbau.

Die DE 196 17 820 A1 offenbart ebenfalls einen gattungsgemäßen Steckverbinder, dessen Verriegelungsglied in zwei definierten Stellungen positionierbar ist. Eine erste Stellung erlaubt die freie Beweglichkeit der Rastarme, die zweite Stellung sperrt die Bewegung der Rastarme. Auch die EP 0 734 101 A2 zeigt einen Steckverbinder mit zugehörigem Verriegelungsglied, welches in einer vormontierten Stellung die freie Beweglichkeit der Rastarme zuläßt und diese in einer zweiten Stellung hintersperrt und damit sperrt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Steckverbinder so weiterzubilden, daß ohne Nachteile bezüglich der Kontaktierung und Verastungssicherheit die Montage erleichtert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung von folgender Grundüberlegung aus: Das Verriegelungsglied soll so ausgebildet werden, daß es bereits vor der Verastung von Stecker und Dose im Gehäuse konfektionierbar ist. Dabei soll das Verriegelungsglied so eingebaut werden, daß es die Rastarme "sperrt", um in dieser Position eine Verastung von Stecker und Dose zu verhindern.

Um die Verastung von Stecker und Dose zu ermöglichen, ist weiter vorgesehen, daß das Verriegelungsglied zu diesem Zweck temporär tiefer in das Gehäuse hineingeführt werden kann, und zwar in eine solche Position, bei der die Rastarme zu Verastung mit der Dose bewegbar sind.

«Zu diesem Zweck geht die Erfindung von der Überlegung aus, daß das Verriegelungsglied und das Gehäuse so miteinander ausbilden, daß das Verriegelungsglied in der montierten Ausgestaltung gegen die Wirkung einer Feder in einer "angehobenen" Position liegt, während es zur Verastung von Stecker und Dose gegen die Wirkung der Feder tiefer in

das Gehäuse hineingedrückt werden kann, sich nach Verastung von Stecker und Dose jedoch aufgrund der Federwirkung selbstständig wieder in die zuvor beschriebene Ausgangsposition zurückbewegt (zurückfedert).

Damit ist sichergestellt, daß im verasteten Zustand von Stecker und Dose die Rastarme des Gehäuses gegen unbeabsichtigtes Lösen gegenüber den Rastarmen der Dose gesichert sind.

Ausgehend von einem elektrischen Steckverbinder gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 ist der Steckverbinder (Stecker) durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs charakterisiert.

Der wesentliche Vorteil des beschriebenen Steckverbinders besteht darin, daß das Verriegelungsglied bereits während vorkonfektioniert werden kann und damit bei der Montage, zum Beispiel an einem Kraftfahrzeug, dieser Arbeitsschritt entfällt.

Zur Montage geht der Monteur wie folgt vor:

– Er greift den Steckverbinder, setzt ihn auf die Dose und drückt auf den Raststiel des Verriegelungsgliedes. Hierdurch werden die Verriegelungsarme tiefer in das Gehäuse hineingedrückt, und zwar in eine Position, bei der sie einem Rückfedern der Rastarme des Gehäuses nicht im Wege stehen.

– In diesem Zustand wird der Steckverbinder in die Dose geschoben, bis die Kontaktstifte der Dose in den Kontaktöffnungen des Steckverbinders einliegen und die Rastarme hinter die korrespondierenden Rastarmen der Dose eingeklinkt sind.

– Der Monteur hebt nunmehr den Druck auf den Raststiel des Verriegelungsgliedes beim Löslasen des Steckverbinders auf, welches aufgrund der beschriebenen Feder automatisch zurückfedert und die Verriegelungsarme damit in eine Position bringt, bei der sie hinter den Rastarmen des Gehäuses liegen und diese im Sinne einer Sekundärverriegelung sperren. Dose und Stecker sind nun funktionsfähig fertig verbunden und gegen Lösen voneinander gesichert.

Alle vorstehenden Schritte lassen sich mit einer Hand und in einem Arbeitsgang ausführen.

Zum Lösen von Stecker und Dose drückt der Monteur wiederum auf den Raststiel und drückt damit die Verriegelungsarme in die maximale Steckposition gegen die Wirkung der Feder vor, so daß die Rastarme "frei liegen" und der Stecker von der Dose gelöst werden kann.

Die beschriebene konstruktive Gestaltung des Steckverbinders läßt sich sowohl bei einer abgewinkelten Ausführungsforn realisieren, wie sie in der DE 193 00 959 C2 beschrieben ist, als auch bei einer "variante" Ausführungsforn, wie sie die DE 193 13 358 C1 vorgibt.

Um einerseits eine Sperrfunktion gegenüber den Rastarmen zu ermöglichen (in der Verriegelungsstellung) und andererseits eine Beweglichkeit der Rastarme beim Steckvorgang zu ermöglichen (Steckposition), sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, die Verriegelungsarme mit einem stabilen Abschnitt und einer Verbrückung am freien Ende auszubilden und die Rastarme auf ihnen, den Verriegelungsarmen zugewandten Flächen jeweils mit einer Ausnehmung zu gestalten, die die Aufnahme des zugehörigen stabilen Abschnitts ermöglicht. Eine Alternative sieht vor, das Ende der Verriegelungsarme in Richtung auf den jeweiligen Rastarm verdrückt auszubilden.

Dabei können die Verriegelungsarme – wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt – eine "T-Forn" besitzen, in der Verriegelungsposition ("angehobene" Stellung des

Verriegelungsgliedes) liegt dann der verbrückte (oder verteilte) Abschnitt der Verriegelungsarme hinter den Rastarmen und verhindert deren Bewegung. In der Steckposition dagegen steht jeder verbrückte oder verteilte Abschnitt der Verriegelungsarme über den zugehörigen Rastarm nach unten vor. Zudem ist die Rastarme bei der Verbindung mit der zugehörigen Dose "nach innen", so ist dies nun möglich, weil die Rastarme rückseitig Längsnuten aufweisen, die die verriegelten stabförmigen Abschnitte der Verriegelungsarme übergreifen, beziehungsweise zwischen den Rastarmen und den Verriegelungsarmen ein Abstand ist.

Eine weitere Ausführungsform des Steckverbinders sieht vor, die Verriegelungsarme des Verriegelungsgliedes parallel zueinander und mit Abstand anzuordnen, wobei neben den Verriegelungsarmen mindestens ein Quersieg verläuft, der aufseits mindestens einen Rastvorsprung oder eine Ausnehmung aufweist, der (also in der Verriegelungsposition des Verriegelungsgliedes mit mindestens einer korrespondierenden Ausnehmung oder mindestens einem Rastvorsprung des Gehäuses verastet).

Auf diese Weise wird ein unbeabsichtigtes Lösen des Verriegelungsgliedes zuverlässig verhindert. Analog der Ausführungsform gemäß DE 193 00 959 C2 kann der Steckverbinder ein dreiteiliges Gehäuse aufweisen, mit einem Gehäuseunterteil zur Aufnahme der Kontaktstifte, einem Gehäuseoberteil zur Abdeckung des Gehäuseunterteils und Festlegung der elektrischen Kabel zwischen Gehäuseunter- und -oberteil sowie dem genannten Verriegelungsglied, das durch eine korrespondierende Öffnung im Gehäuseoberteil einsetzbar ist.

Dabei können der Gehäuseoberteil und/oder das Verriegelungsglied am Gehäuseunterteil über biegsame Laschen angeschlossen werden.

Die Anordnung des Verriegelungsgliedes über biegsame Laschen unterstutzt den Weg des Verriegelungsgliedes von der maximalen Steckposition in die (angehobene) Verriegelungsposition.

Die Führung und Montage des Verriegelungsgliedes wird erleichtert, wenn das Gehäuse um seinen, den Raststiel des Verriegelungsgliedes aufnehmenden Abschnitt einen über den Raststiel im gesteckten Zustand des Verriegelungsgliedes überstehenden Kragen aufweist.

Die Gestaltung der gehäuseseitigen Feder kann so gewählt werden, daß die Feder ohne eingesetztes Verriegelungsglied ebenso wie im Verriegelungszustand des Verriegelungsgliedes unbelaast ist. Hierdurch wird die Feder nur dann beaufschlagt, wenn das Verriegelungsglied in die Steckposition gedrückt wird. Diese einmalige Belastung der Feder erhöht die Funktionssicherheit der Feder, die dann gegebenfalls erst nach Jahren, wenn der Stecker wieder von der Dose gelöst werden soll, ein zweites Mal beaufschlagt werden muß.

Weitere Vorteile des Steckverbinders sind:

– Die Rastarme sind auch im Lieferzustand des Steckverbinders gesichert. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Steckverbinder unbeabsichtigt auf eine Dose aufgesetzt werden kann.

– Wird der Stecker mit der Dose verastet, so ist stets eine vollständige Verastung gewährleistet. Aufgrund der in-situ-Wirkung der Feder wird das Verriegelungsglied nach dem Montagevorgang automatisch in die Position der Sekundärverriegelung geführt, insofern ist es ausgeschlossen, daß der Monteur vergißt, das Verriegelungsglied in die Funktionsposition zu führen.

– Die Montage wird wesentlich vereinfacht und verkürzt, da das Stecken und Verriegeln in einem einzigen Arbeitsschritt erfolgt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen – jeweils in schematischer Darstellung –

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines Steckverbinders mit ungetriggertem Verriegelungsglied

Fig. 2: den Steckverbinder nach Fig. 1 im Lieferzustand

Fig. 3: eine perspektivische Ansicht des Steckverbinders in einer Position, bei der er mit einer zugehörigen Dose verastet wird.

Den Fig. 2 und 3 sind jeweils Schnittansichten zugeordnet, die die jeweilige Position der Rastarme an den Gehäusen zu den korrespondierenden Armen des Verriegelungsgliedes zeigen.

Ein in Fig. 1 zusammen mit dem Bezugswinkel 10 gekennzeichnete Steckverbinder besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 12 und einem über Laschen 14 daran angeordneten Verriegelungsglied 16.

Das Gehäuse 12 weist nach unten einen risselartigen Ansatz 18 auf, in dem Kontaktstifte zum Aufnehmen von Kontaktstiften einer zugehörigen Dose einliegen.

Benachbart zu Seitenflächen 20 des Ansatzes 18 verlaufen Rastarme 22, die vom oberen Gehäusekörper nach unten ragen und aufseits gewölbte Rastnasen 24 besitzen.

Auf der Oberseite des Gehäuses 12 ist eine Ausnehmung 26 zu erkennen, die auf drei Seiten von einem gehäuseseitigen Kragen 28 begrenzt wird.

Im Boden 26b der Ausnehmung 26 sind vier schaufelförmige Öffnungen angeordnet, die zur Aufnahme der entsprechenden Teile des Verriegelungsgliedes 16 dienen.

Das Verriegelungsglied 16 umfaßt danach zwei seitliche Verriegelungsarme 30, die von einem Basisstiel 32 senkrecht abgehen.

Jeder Verriegelungsarm 30 umfaßt einen stabförmigen Abschnitt 30b und eine endseitig verbrückte Zone 30c, so daß sich in der Ansicht gemäß Fig. 1 für jeden Verriegelungsarm 30 in etwa eine T-Forn ergibt.

Benachbart zum äußeren Rand 32d des Basisstiels 32 verlaufen neben den Verriegelungsarmen 30 zwei weitere Arme 34, die auf ihrer Außenseite jeweils eine Rastnase 34c aufweisen.

Der Steckverbinder gemäß Fig. 1 wird wesentlich analog Fig. 2 konfektioniert. Zu diesem Zweck werden die Verriegelungsarme 30 beziehungsweise Arme 34 des Verriegelungsgliedes 16 in die korrespondierenden Schlitze im Bereich der Ausnehmung 26 gesteckt, wobei die Endposition (Montageposition) dann erreicht ist, wenn die Rastnasen 34c der Arme 34 in korrespondierende gehäuseseitige Öffnungen einrasten.

In dieser Position liegt der Basisstiel 32 des Verriegelungsgliedes 16 auf einer im Bereich der Ausnehmung 26 ausgebildeten Feder 40 auf, und zwar derart, daß die Feder 40 unbelaast ist.

Wie Fig. 3 zeigt, verläuft die Feder 40 ausgehend von einem gehäuseseitigen Anschlußbereich 40a frei in die Ausnehmung 26 hinein. Entlang der Feder 40 ist der Boden 26b der Ausnehmung 26 mit einer Öffnung 26a ausgebildet. In dieser Montageposition liegen die endseitigen Verbrückungen 30c der Verriegelungsarme 30 unmittelbar hinter den Rastarmen 22 des Gehäuses 12 und verhindern, daß die Rastarme 22 in Pfeilhichtung R bewegt werden können.

Zur Verastung des Steckverbinders mit einer zugehörigen (nicht dargestellten) Dose greift der Monteur den Steckverbinder 10 und drückt auf die Oberseite des Basisstiels 32, welches dadurch gegen die Kraft der Feder 40 in Pfeilhichtung D (Fig. 3) geführt wird. Parallel dazu werden die Ver-